

SAK-110

PATENT APPLICATION

#9  
Dw  
02/06/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Patent Application of OIPE

SHIRAKAWA et al.

Serial No. 09/226,606

Filed: January 7, 1999

For: HEAT TREATMENT APPARATUS

Group Art Unit: 3742

Examiner: S. Fuqua

TC 3700 MAIL ROOM  
JAN 25 2001

RECEIVED

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of priority provided under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appl. No. 10-004222 filed January 12, 1998

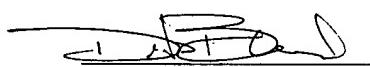
Japanese Patent Appl. No. 10-007920 filed January 19, 1998

Japanese Patent Appl. No. 10-007921 filed January 19, 1998

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

Dated: 22 January 2001



David K. Benson  
Reg. No. 42,314

RADER, FISHMAN & GRAUER P.L.L.C.  
1233 20<sup>TH</sup> Street, NW  
Suite 501  
Washington, DC 20036  
202-955-3750-Phone  
202-955-3751 - Fax  
Customer No. 23353

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 1月12日

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第004222号

出願人  
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

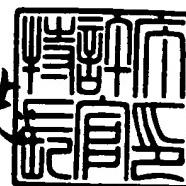
RECEIVED  
JAN 25 2001  
TC 3700 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1998年 9月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

佐山 建志



出証番号 出証特平10-3069985

【書類名】 特許願  
【整理番号】 JP973139  
【提出日】 平成10年 1月12日  
【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光殿  
【国際特許分類】 H01L 21/30  
【発明の名称】 热処理装置  
【請求項の数】 9  
【発明者】  
【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京エレクトロン九州株式会社熊本事業所内  
【氏名】 白川 英一  
【発明者】  
【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京エレクトロン九州株式会社熊本事業所内  
【氏名】 左田 信幸  
【特許出願人】  
【識別番号】 000219967  
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社  
【代表者】 東 哲郎  
【代理人】  
【識別番号】 100077849  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 須山 佐一  
【電話番号】 03-3254-1039  
【手数料の表示】  
【納付方法】 予納  
【予納台帳番号】 014395  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9104549

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 热処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板が載置される熱処理盤と、  
前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、  
前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、  
前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定する手段と  
、 前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処理盤全体の温度が均一になる  
ように前記各ヒータの出力を制御する手段と、  
を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項2】 被処理基板が載置される熱処理盤と、  
前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、  
前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、  
前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位  
の温度を数学的に推定する演算処理部と、  
前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処  
理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、  
を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項3】 被処理基板が載置される熱処理盤と、  
前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、  
前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、  
前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推  
定する手段と、  
前記推定した熱量に基づいて、前記被処理基板に供給される熱量が均一になる  
ように前記各ヒータの出力を制御する手段と、  
を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項4】 被処理基板が載置される熱処理盤と、  
前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、  
前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、

前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を数学的に推定する演算処理部と、  
前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位に供給される熱量に基づいて  
、前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記各ヒータの出力を制  
御する制御部と、

を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項5】 被処理基板が載置される熱処理盤と、

前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上の下部ヒータと  
、前記熱処理盤の上方でこの熱処理盤に対向して配設され、前記熱処理盤で加  
熱された気体を排氣するカバーハードと、

前記カバーハードの熱処理盤対向面に、分割された同心円状に配設された複数の上  
部ヒータと、

前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、

前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位  
の温度を数学的に推定する演算処理部と、

前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処  
理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、

を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項6】 被処理基板が載置される熱処理盤と、

前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上の下部ヒータと  
、前記熱処理盤の上方でこの熱処理盤に対向して配設され、前記熱処理盤で加  
熱された気体を排氣するカバーハードと、

前記カバーハードの熱盤対向面に、分割された同心円状に配設された複数の上部ヒ  
ータと、

前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、

前記検出した温度に基づいて、

前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部  
位に作用する熱量を数学的に推定する演算処理部と、

前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位に作用する熱量に基づいて、

前記被処理基板の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、

を具備することを特徴とする、熱処理装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項8】 請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の厚さ方向に配設されていることを特徴とする、熱処理装置。

【請求項9】 請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の半径方向一列及び厚さ方向に配設されていることを特徴とする、熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば写真製版技術を用いて半導体素子を製造する半導体製造システム内に組み込まれる加熱装置や予備加熱装置などの熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、写真製版技術を用いた半導体製造システムでは、一つのシステム内にレジスト塗布ユニットや、乾燥ユニット、加熱ユニットなどの各種処理ユニットを組み込み、これら各種処理ユニット間を順次移動させながら一連の処理を施すようになっている。

【0003】

図12は典型的な熱処理ユニット200の垂直断面図である。

【0004】

この熱処理ユニット200では、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）Wは熱処理盤201の上面上に載置され、このウエハWは熱処理盤201から放出される熱により熱処理される。この熱処理盤201には図示しない加熱機構

が組み込まれており、この加熱機構から供給される熱量により熱処理盤201が加熱される。熱処理盤201の上面上には図示しない小突起が複数個設けられており、ウエハWはこれら小突起の頂部に載置され、ウエハWの下面と熱処理盤201の上面とが接触してウエハWの下面に傷や埃が付着するのを防止するようになっている。そのため、ウエハWの下面と熱処理盤201の上面との間には微小な隙間が形成され、熱処理盤201上面からこの隙間の気体、例えば窒素ガスを介してウエハW下面に熱が供給される。この熱処理盤201及びウエハWで加熱された気体は周囲のより低温の空気より比重が軽いため、熱処理ユニット200内を上昇し、熱処理盤201の上方に対向配置されたカバーボディ202に集められ、このカバーボディ202の頂部203に接続された配管204を介して排気されるようになっている。

#### 【0005】

ところで、ウエハWは熱の影響を受けやすく、熱処理温度が許容範囲を越えると、製品半導体の品質が低下して歩留まりが下がり、製造コストがアップする。そのため、上記のような熱処理ユニット200では、熱処理盤201内に熱電対などの温度センサを挿入し、その検出温度に基づいて温度管理している。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、熱処理盤の温度分布は必ずしも一様ではなく正確に把握することは困難である。正確を期するには複数のヒータを配設して各部位ごとに温度センサを配設して各部位ごとの温度を直接測る必要があるが、多数の温度センサが必要となり、装置の製造コストが上昇する、装置の構造が複雑化するという問題点がある。

#### 【0007】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、少ない温度センサで正確な温度管理を行うことができ、ひいてはウエハWの全体にわたって均一な熱処理を施すことのできる熱処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

また本発明は、ウエハWを熱処理する際の温度制御を高精度に行うことのでき

る熱処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定する手段と、前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する手段と、を具備する。

#### 【0010】

請求項2記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を数学的に推定する演算処理部と、前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、を具備する。

#### 【0011】

請求項3記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推定する手段と、前記推定した熱量に基づいて、前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する手段と、を具備する。

#### 【0012】

請求項4記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上のヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される

熱量を数学的に推定する演算処理部と、前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位に供給される熱量に基づいて、前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、を具備する。

#### 【0013】

請求項5記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上の下部ヒータと、前記熱処理盤の上方でこの熱処理盤に対向して配設され、前記熱処理盤で加熱された気体を排気するカバーボディと、前記カバーボディの熱処理盤対向面に、分割された同心円状に配設された複数の上部ヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を数学的に推定する演算処理部と、前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位の温度に基づいて、前記熱処理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、を具備する。

#### 【0014】

請求項6記載の本発明の熱処理装置は、被処理基板が載置される熱処理盤と、前記熱処理盤を2以上に区分した各領域ごとに加熱する2以上の下部ヒータと、前記熱処理盤の上方でこの熱処理盤に対向して配設され、前記熱処理盤で加熱された気体を排気するカバーボディと、前記カバーボディの熱盤対向面に、分割された同心円状に配設された複数の上部ヒータと、前記熱処理盤の所定部位の温度を検出する少なくとも一つのセンサと、前記検出した温度に基づいて、前記センサと接続され、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に作用する熱量を数学的に推定する演算処理部と、前記演算処理部と接続され、前記推定した各部位に作用する熱量に基づいて、前記被処理基板の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御する制御部と、を具備する。

#### 【0015】

請求項7記載の本発明の熱処理装置は、請求項1～7のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されていることを特徴とする。

【0016】

請求項8記載の本発明の熱処理装置は、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の厚さ方向に配設されていることを特徴とする。

【0017】

請求項9記載の本発明の熱処理装置は、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置であって、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されており、センサは熱処理盤の半径方向一列及び厚さ方向に配設されていることを特徴とする。

【0018】

請求項1の熱処理装置では、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれにヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定するようしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

【0019】

また、この推定した温度に基づいて前記熱処理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

【0020】

請求項2の熱処理装置では、請求項1の熱処理装置と同様に少ないセンサで正確な温度管理ができるとともに被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができることに加え、演算処理部により、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を数学的に推定するようしているので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0021】

請求項3の熱処理装置では、熱処理盤を区分した2以上の各領域にヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推定するようしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

## 【0022】

また、この推定した温度に基づいて前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記各ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

## 【0023】

請求項4の熱処理装置では、請求項3の熱処理装置と同様に少ないセンサで正確な温度管理ができるることと被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができることに加え、演算処理部により、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を数学的に推定するようにしているので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

## 【0024】

請求項5の熱処理装置では、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれに下部ヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定するようにしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

## 【0025】

また、この推定した温度に基づいて前記熱処理盤全体の温度が均一になるよう前記下部ヒータや上部ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

## 【0026】

更に、下部ヒータに対して上部ヒータ側の温度を高い温度に設定したり、熱的不均衡を打ち消すように下部ヒータや上部ヒータを制御することも可能であるので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

## 【0027】

請求項6の熱処理装置では、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれに下部ヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推定するようにしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

【0028】

また、この推定した温度に基づいて前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記下部ヒータや上部ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

【0029】

更に、下部ヒータに対して上部ヒータ側の温度を高い温度に設定したり、熱的不均衡を打ち消すように下部ヒータや上部ヒータを制御することも可能であるので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0030】

請求項7の熱処理装置では、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置において、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0031】

また、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されているので、少ないセンサで正確に温度管理をすることができる。

【0032】

請求項8の熱処理装置では、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置において、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0033】

また、センサは熱処理盤の厚さ方向に配設されているので、熱の伝搬に伴う厚さ方向のタイムラグを矯正しやすくなり、熱処理時間の管理や被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0034】

請求項9の熱処理装置では、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置にお

いて、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0035】

また、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されているので、少ないセンサで正確に温度管理をすることができる。

#### 【0036】

更に、センサは熱処理盤の厚さ方向にも配設されているので、熱の伝搬に伴う厚さ方向のタイムラグを矯正しやすくなり、熱処理時間の管理や被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0037】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態の詳細を図面に基づいて説明する。

#### 【0038】

図1は本発明の一実施形態に係るレジスト塗布ユニット(COT)を備えた半導体ウエハ(以下、「ウエハ」という)の塗布現像処理システム1全体を示した平面図である。

#### 【0039】

この塗布現像処理システム1では、被処理体としてのウエハWをウエハカセットCRで複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入・搬出したり、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットステーション10と、塗布現像工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットを所定位置に多段配置した処理ステーション11と、この処理ステーション11に隣接して設けられる露光装置(図示せず)との間でウエハWを受け渡しするためのインターフェース部12とが一体的に接続されている。

このカセットステーション10では、カセット載置台20上の位置決め突起20aの位置に、複数個例えば4個までのウエハカセットCRが、夫々のウエハ出入口を処理ステーション11側に向けてX方向(図1中の上下方向)一列に載置

され、このカセット配列方向（X方向）およびウエハカセットCR内に収納されたウエハWのウエハ配列方向（Z方向；垂直方向）に移動可能なウエハ搬送体21が各ウエハカセットCRに選択的にアクセスする。

#### 【0040】

このウエハ搬送体21はθ方向に回転自在であり、後述するように処理ステーション11側の第3の処理ユニット群G<sub>3</sub>の多段ユニット部に配設されたアライメントユニット（ALIM）やイクステンションユニット（EXT）にもアクセスできる。

#### 【0041】

処理ステーション11には、ウエハ搬送装置を備えた垂直搬送型の主ウエハ搬送機構22が設けられ、その周りに全ての処理ユニットが1組または複数の組に亘って多段に配置されている。

#### 【0042】

図2は上記塗布現像処理システム1の正面図である。

#### 【0043】

第1の処理ユニット群G<sub>1</sub>では、カップCP内でウエハWをスピンドルに載せて所定の処理を行う2台のスピナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット（COT）および現像ユニット（DEV）が下から順に2段に重ねられている。第2の処理ユニット群G<sub>2</sub>では、2台のスピナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット（COT）および現像ユニット（DEV）が下から順に2段に重ねられている。これらレジスト塗布ユニット（COT）は、レジスト液の排液が機構的にメンテナンスの上でも面倒であることから、このように下段に配置するのが好ましい。しかし、必要に応じて適宜上段に配置することももちろん可能である。

#### 【0044】

図3は上記塗布現像処理システム1の背面図である。

#### 【0045】

主ウエハ搬送機構22では、筒状支持体49の内側に、ウエハ搬送装置46が上下方向（Z方向）に昇降自在に装備されている。筒状支持体49はモータ（図

示せず) の回転軸に接続されており、このモータの回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置46と一緒に回転し、それによりこのウエハ搬送装置46はθ方向に回転自在となっている。なお筒状支持体49は前記モータによって回転される別の回転軸(図示せず)に接続するように構成してもよい。

ウエハ搬送装置46には、搬送基台47の前後方向に移動自在な複数本の保持部材48が配設されており、これらの保持部材48は各処理ユニット間でのウエハWの受け渡しを可能にしている。

#### 【0046】

また、図1に示すようにこの塗布現像処理システム1では、5つの処理ユニット群G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>、G<sub>5</sub>が配置可能であり、第1および第2の処理ユニット群G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>の多段ユニットは、システム正面(図1において手前)側に配置され、第3の処理ユニット群G<sub>3</sub>の多段ユニットはカセットステーション10に隣接して配置され、第4の処理ユニット群G<sub>4</sub>の多段ユニットはインターフェース部12に隣接して配置され、第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットは背面側に配置されることが可能である。

#### 【0047】

図3に示すように、第3の処理ユニット群G<sub>3</sub>では、ウエハWを保持台(図示せず)に載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えば冷却処理を行うクーリングユニット(COL)、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疏水化処理を行うアドヒージョンユニット(AD)、位置合わせを行うアライメントユニット(ALIM)、イクステンションユニット(EXT)、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキングユニット(PREBAKE)および露光処理後の加熱処理を行うポストベーキングユニット(POBAKE)が、下から順に例えば8段に重ねられている。第4の処理ユニット群G<sub>4</sub>でも、オープン型の処理ユニット、例えばクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)、イクステンションユニット(EXT)、クーリングユニット(COL)、プリベーキングユニット(PREBAKE)およびポストベーキングユニット(POBAKE)が下から順に、例えば8段に重ねられている。

## 【0048】

このように処理温度の低いクーリングユニット（COL）、イクステンション・クーリングユニット（EXT COL）を下段に配置し、処理温度の高いプリベーキングユニット（PREBAKE）、ポストベーキングユニット（POBAKE）およびアドヒージョンユニット（AD）を上段に配置することで、ユニット間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。もちろん、ランダムな多段配置としてもよい。

## 【0049】

図1に示すように、インターフェース部12では、奥行方向（X方向）は前記処理ステーション11と同じ寸法を有するが、幅方向（Y方向）はより小さなサイズである。このインターフェース部12の正面部には、可搬性のピックアップカセットCRと、定置型のバッファカセットBRとが2段に配置され、他方背面部には周辺露光装置23が配設され、さらに中央部にはウエハ搬送体24が設けられている。このウエハ搬送体24は、X方向、Z方向に移動して両カセットCR、BRおよび周辺露光装置23にアクセスする。

## 【0050】

ウエハ搬送体24は、θ方向にも回転自在であり、処理ステーション11側の第4の処理ユニット群G<sub>4</sub>の多段ユニットに配設されたイクステンションユニット（EXT）や、隣接する露光装置側のウエハ受渡し台（図示せず）にもアクセスできる。

## 【0051】

また塗布現像処理システム1では、既述の如く主ウエハ搬送機構22の背面側にも図1中破線で示した第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットを配置できるが、この第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットは、案内レール25に沿ってY方向へ移動可能である。従って、この第5の処理ユニット群G<sub>5</sub>の多段ユニットを図示の如く設けた場合でも、前記案内レール25に沿って移動することにより、空間部が確保されるので、主ウエハ搬送機構22に対して背後からメンテナンス作業が容易に行える。

## 【0052】

次に、図4及び図5につき処理ステーション11において第3および第4の組 $G_3$ 、 $G_4$ の多段ユニットに含まれているベーキングユニット(PREBAKE)、(POBAKE)、クーリングユニット(COL)、(EXTCOL)のような熱処理ユニットの構成および作用を説明する。

## 【0053】

図4および図5は、本実施形態に係る熱処理ユニットの構成を示す平面図および断面図である。なお、図5では、図解のために水平遮蔽板55を省略してある。この熱処理ユニットの処理室50は両側壁53と水平遮蔽板55とで形成され、処理室50の正面側(主ウエハ搬送機構24側)および背面側はそれぞれ開口部50A、50Bとなっている。遮蔽板55の中心部には円形の開口56が形成され、この開口56内には円盤状の熱処理盤58がウエハWをセットするための載置台として設けられている。

## 【0054】

熱処理盤58には例えば3つの孔60が設けられ、各孔60内には支持ピン62が遊嵌状態で挿通されており、半導体ウエハWのローディング・アンローディング時には各指示ピン62が熱処理盤58の表面より上に突出または上昇して主ウエハ搬送機構22の保持部材48との間でウエハWの受け渡しを行うようになっている。

## 【0055】

熱処理盤58の外周囲には、円周方向にたとえば $2^\circ$ 間隔で多数の通気孔64を形成したリング状の帯板からなるシャッタ66が設けられている。このシャッタ66は、通常は熱処理盤58より下の位置に退避しているが、加熱処理時には図5に示すように熱処理盤58の上面よりも高い位置まで上昇して、熱処理盤58とカバータイプ68との間にリング状の側壁を形成し、図示しない気体供給系より送り込まれるダウンフローの不活性ガス、例えば窒素ガスを通気孔64より周方向で均等に流入させるようになっている。

## 【0056】

カバータイプ68の中心部には加熱処理時にウエハW表面から発生するガスを排出

するための排気口68aが設けられ、この排気口68aに排気管70が接続されている。この排気管70は、装置正面側（主ウエハ搬送機構22側）のダクト53（もしくは54）または図示しないダクトに通じている。

#### 【0057】

遮蔽板55の下には、遮蔽板55、両側壁53および底板72によって機械室74が形成されており、室内には熱処理盤支持板76、シャッタアーム78、支持ピンアーム80、シャッタアーム昇降駆動用シリンダ82、支持ピンアーム昇降駆動用シリンダ84が設けられている。

#### 【0058】

図4に示すように、ウエハWの外周縁部が載るべき熱処理盤58の表面位置に複数個たとえば4個のウエハW案内支持突起部86が設けられている。

#### 【0059】

また、熱処理盤58上面のウエハW載置部分には図示しない小突起が複数設けられており、ウエハWの下面がこれら小突起の頂部に載置される。そのためウエハW下面と熱処理盤58上面との間に微小な隙間が形成され、ウエハW下面が熱処理盤58上面と直接接触するのが避けられ、この間に塵などがある場合でもウエハW下面が汚れたり、傷ついたりすることがないようになっている。

#### 【0060】

また後述するように、熱処理盤58内部には複数のヒータが設けられており、これらヒータを発熱させることにより熱処理盤58を所定温度に維持するようになっている。

#### 【0061】

図6は本実施形態に係る熱処理盤58の構造を模式的に描いた平面図であり、図7は同熱処理盤58の構造を模式的に描いた垂直断面図である。

#### 【0062】

図6に示したように、この熱処理盤58はドーナツ形の5つの領域P1～P5から形成されている。これらの領域P1～P5は同心円状に形成され、P1～P5の内部にはそれぞれ独立したヒータH1～H5、例えばP1～P5の各領域と同じドーナツ形に形成されたニクロム線ヒータ（図示省略）等が配設されている

。これらのヒータは互いに独立に配線されており、P1～P5の各領域に供給する熱量をそれぞれ独立して制御することができるようになっている。

#### 【0063】

この熱処理盤58の外側から2番目の領域P2と4番目の領域P4にはセンサを取り付けるための穴が垂直方向に開けられており、この穴の中にセンサS1とセンサS2とがそれぞれ垂直方向を向けて取り付けられている。これらのセンサS1, S2は熱処理盤58の水平方向の温度分布を検出するためのものである。

また、熱処理盤58の図6中右側面方向からは水平方向の穴が上下2つ平行に開けられており、領域P1を貫通し領域P2の途中まで達している。

#### 【0064】

図6及び図7に示したように、これらの穴にもセンサS3, S4が取り付けられている。これらのセンサS3, S4は熱処理盤58の垂直方向の温度分布を検出するためのものである。

#### 【0065】

図8は本実施形態に係る熱処理ユニットの制御系を図示したブロック図である。この図8に示すように、熱処理盤58の各領域P1～P5の内部にはそれぞれヒータH1～H5が配設されている。これらのヒータH1～H5は制御装置90と接続されており、この制御装置90によりその出力が制御されている。またセンサS1～S4もこの制御装置90に接続されており、熱処理盤58の各部分の温度が制御装置90により認識されるようになっている。

#### 【0066】

次に本実施形態に係る熱処理ユニットの制御の仕方について説明する。

#### 【0067】

本実施形態に係る熱処理ユニットでは、熱処理盤58の所定部位の温度を検出し、その検出温度から熱処理盤58全体の温度分布を推定する。そしてこの推定結果に基づいて、熱的な偏在を無くするようにヒータH1～H5の出力を制御する。

#### 【0068】

具体的には、熱処理盤58の水平方向の温度分布に関して、熱処理盤58の外

側から2番目の領域P2に配設したセンサS1及び4番目の領域P4に配設したセンサS2により検出した温度から熱処理盤全体の温度分布を推定する。

#### 【0069】

例えば、ヒータH1～H5に同じ電力を供給したとき、熱処理盤58の傾向として領域P1で温度が最低で、領域P2, P3, …と内側になるにつれて温度が上昇して領域P5で温度が最高となる場合、センサS1, S2を配設した領域P2, P4とそれ以外の各領域P1, P3, P5の各温度との対応関係を実測値や理論値から求める。そして、センサS1, S2の温度とヒータH1～H5への供給電力を特定すれば領域P1, P3, P5の各温度を特定できるようなテーブルを作成し、これを制御装置の記憶素子に記憶する。

#### 【0070】

同様にヒータH1～H5に供給する電力を変えた場合についても同様のテーブルを作成しておき、センサS1, S2の温度とヒータH1～H5への各供給電力を特定すれば領域P1, P3, P5の各温度を特定できるようにしておく。

#### 【0071】

このようにして、センサS1, S2からの温度検出信号とヒータH1～H5への電力供給信号とから領域P1, P3, P5を含む熱処理盤58全体の温度分布を推定する。

#### 【0072】

次に、この推定した熱処理盤58全体の温度分布に基づいて、H1～H5の各ヒータに供給する電力を調節して熱処理盤58全体が均一な温度になるようにヒータH1～H5の出力を制御する。

#### 【0073】

具体的には上述したテーブルに基づいて各ヒータへの供給電力を調節し、領域P1～P5が均一になるようにヒータH1～H5の出力を制御する。

#### 【0074】

例えば、上述したように、領域P1で最低温度で、領域P2, P3, …と内側ほど温度が高く領域P5で最高温度となる場合、このような熱的な偏在を解消せるようにヒータH1～H5の出力を制御する。即ち、ヒータH1の出力を高く

し、ヒータH5の出力を低くし、その間に挟まれているヒータH2～H4の出力は連続的にヒータH1からヒータH5へと連なるように傾斜させる。これらH1～H5の出力の値についても上述したテーブルに基づいて、領域P2, P4の温度を指標にして求める。

#### 【0075】

また本実施形態に係る熱処理ユニットでは、熱処理盤58の垂直方向にも2つのセンサS3, S4を配設している。そしてこれらのセンサS3, S4で検出した温度に基づいて、熱処理盤58全体の垂直方向の温度分布を推定し、熱処理盤58の温度を管理する。

#### 【0076】

具体的にはセンサS3とセンサS4とで領域P2の垂直方向の温度を検出する。その一方で、センサS3, S4の検出温度と熱処理盤58のP1～P5の各領域の垂直方向の温度分布の対応関係、及びH1～H5の各ヒータの出力との関係を実測値や理論計算値から予め求めておき、上記と同様に制御装置の記憶部に記憶させておく。

#### 【0077】

そしてこれらセンサS3, S4で検出した領域P2の上下二か所の温度を指標として熱処理盤58表面の温度分布を推定する。即ち、センサS3, S4で検出した領域P2温度から上記したテーブルを利用して、他のP1及びP3～P5の領域の表面付近の温度を推定する。そしてこれら領域P1～P5の各表面温度が不均一な場合には、上記したテーブルを利用してヒータH1～H5の出力を制御し、熱処理盤58の表面が均一で適正な温度になるように調節する。

#### 【0078】

次に、この熱処理ユニットをベーキングユニット(PREBAKE)及びクリーニングユニット(COL)として用いる場合の操作について以下に説明する。

#### 【0079】

まず、載置台20上にセットされたウエハカセットCR内からウエハ搬送体21によりウエハWが取り出され、次いでウエハ搬送体21から主ウエハ搬送機構22にウエハWが引き渡される。主ウエハ搬送機構22は受け取ったウエハWを

レジスト塗布ユニット（COT）内に搬送、セットし、ここでウエハWにレジスト塗布を行なう。次いで、このウエハWをレジスト塗布ユニット（COT）内から主ウエハ搬送機構22がウエハWを取り出し、上記熱処理ユニット内まで搬送し、熱処理盤58の上にウエハWをセットする。

#### 【0080】

一方、熱処理ユニットへの電源投入と同時に熱処理盤58内のヒータH1～H5に電源が投入され加熱が開始される。所定時間が経過して熱処理盤58の温度が安定してくると制御装置90が作動してヒータH1～H5の出力を調節する。

即ち、領域P2とP4に配設したセンサS1とS2とで熱処理盤58の水平方向の温度調節を行い、熱処理盤58を適正かつ均一な温度に維持するように制御する。

#### 【0081】

例えば、領域P1で温度が低く、P2、P3…と内側の領域ほど高温になり領域P5で最高温度になっている場合、ヒータH1の出力を高くし、H2、H3…と内側ほど出力を低下させ、ヒータH5の出力を最低にする。

#### 【0082】

反対に、領域P1で温度が高く、P2、P3…と内側の領域ほど低温になり領域P5で最低温度になっている場合、ヒータH1の出力を低くし、H2、H3…と内側ほど出力を増加させ、ヒータH5の出力を最高にする。

#### 【0083】

同様に、領域P1とP5とで温度が低く、領域P2～P4で温度が高い場合、ヒータH1及びH5の出力を高くする一方、ヒータH2～H4の出力を低下させる。ここで、上記の各場合の各ヒータの出力値については上述したテーブルに基づいて最も適正な値を求め、この値に調節する。

#### 【0084】

また、熱処理盤58の垂直方向の温度分布についても同様にセンサS3、S4から検出した温度と上述したテーブルに基づいて熱処理盤58表面の温度分布について推定し、熱処理盤58の表面全体が適正かつ均一な温度になるようにヒータH1～H5の出力を制御する。

【0085】

なお、本実施形態ではヒータH1～H5の出力を調節することだけで熱処理盤58の温度管理を行うようにしているが、これ以外の方法、例えば熱処理盤58の側方から窒素ガスなどの気体を供給する気体供給系の気体流量を調節することにより熱処理盤58の温度管理を行うことも可能である。

【0086】

このように本実施形態に係る熱処理ユニットでは、熱処理盤を複数の領域に区画し各領域ごとにヒータを配設する一方、熱処理盤の温度を検出するセンサについては所定の部位のみに配設した。その一方でセンサを配設した部位とそれ以外の熱処理盤の部分との熱の伝搬状態についての熱的対応関係を実測値や理論値などから求めて制御装置の記憶部に記憶させる。実際に熱処理盤の温度管理を行うには、前記所定部位についてはセンサで実際に温度を検出し、それ以外の部分については記憶部に記憶させた前記熱的対応関係のデータから推定して求める。

【0087】

そしてこの推定した結果、熱処理盤の表面温度が不均一になると予想される場合には、上記データに基づいてヒータの出力を制御して熱処理盤の温度が適正かつ均一になるように調節する。

【0088】

このように本実施形態に係る熱処理ユニットでは、熱処理盤の所定部位のみにセンサを配設し、それ以外の部分については実測値や理論値を利用して数学的手法により温度分布を推定する構成としているので、複数のヒータに対して少数のセンサで熱処理盤の温度管理をすることができる。

【0089】

更に、本実施形態に係る熱処理ユニットでは、上記推定した結果から熱処理盤の温度分布に関して熱的な偏在が生じるおそれがある場合には、上記熱的対応関係のデータに基づいてヒータの出力を制御し、この熱的な偏在を解消するように温度調節するので温度管理を高精度に行うことができる。

【0090】

なお、本発明は上記の実施形態の内容に限定されるものではない。

## 【0091】

例えば、上記実施形態では熱処理盤の所定部位について検出した温度から熱処理盤全体の温度分布を推定しているが、更に熱処理盤上に載置されたウエハWに作用する熱量を推定し、このウエハWに作用する熱量を均一化するようにヒータを制御することも可能である。

## 【0092】

更に、上記実施形態では熱処理盤として同心円状に複数の領域に区分し、かく領域ごとにドーナツ形に成型したヒータを内蔵したものを例にして説明したが、熱処理盤を半径方向に区分したものや、扇形ヒータなど様々な形状のものを用いることも可能である。

## 【0093】

また、センサの数についても一つのセンサのみ配設したものや、ヒータと同数又はそれ以上の数のセンサを配設したものでもよい。

## 【0094】

更に、上記実施の形態ではウエハWについての塗布現像処理システム1を例にして説明したが、本発明はこれ以外の処理装置、例えば、LCD基板用処理装置などにも適用できることは言うまでもない。

## 【0095】

次に本発明に係る第2の実施形態について説明する。

## 【0096】

なお、上記第1の実施形態と説明が重複する部分については説明を省略する。

図9は本実施形態に係る熱処理ユニットのうち、熱処理盤158及びカバーボディ168部分の垂直断面図であり、図10はこのカバーボディ168を下側からみた状態を示した平面図である。

## 【0097】

この図9に示したように、カバーボディ168の下面側に円錐形に形成された壁面168bには扇形の上部ヒータh1～h20が配設されている。図10に示したように、これら上部ヒータh1～h20は壁面168b上で大小5つの同心円をそれぞれ4分割したような形に配設されている。

## 【0098】

図11は本実施形態に係る熱処理ユニットの加熱系統を示したブロック図である。図11に示したように、上部ヒータ $h_1 \sim h_{20}$ は一つ一つに独立して配線がなされており、それぞれが接続された制御装置190によりその作動や発熱量が制御される。

## 【0099】

本実施形態に係る熱処理ユニットでは、上記第1の実施形態に係る熱処理盤58と全く同じ構造の熱処理盤158に加え、上部ヒータ $h_1 \sim h_{20}$ が配設されたカバ一体168を備えている。

## 【0100】

この熱処理ユニットでは、熱処理盤158の領域P12とP14に配設されたセンサS11, S12で検出した領域P11とP12の温度と各ヒータH11～H15の出力とから、熱処理盤の温度分布が適正か否か、均一か否かについて判断する。

## 【0101】

即ち、上記第1の実施形態と同様に、制御装置190の記憶部に予め記憶させておいた熱処理盤の各領域間の熱的対応関係から熱処理盤158全体の温度分布を推定し、その温度分布の状態が適正か否か、均一か否かを判断する。

## 【0102】

そしてその温度分布が不適正であり、熱的な偏在があると判断した場合には、この熱的偏在を打ち消すようにヒータH11～H15を制御する。それと同時にカバ一体168下面に配設した上部ヒータ $h_1 \sim h_{20}$ の発熱量をも制御してこの熱的偏在が解消するように調節する。

## 【0103】

例えば、熱処理盤の外周縁部が低温の場合には外周縁側の上部ヒータ $h_1 \sim h_{20}$ の発熱量を増大させたり、部分的に温度が低い部分が生じる場合にはその部分の真上に位置する上部ヒータの発熱量を増大させたりしてウエハWの均一な熱処理を達成できるようにする。

## 【0104】

また、本実施形態に係るカバータイプ168を採用する場合には、熱処理盤158の発熱量をウエハWの熱処理温度より少し低い温度になるように制御する一方、上部ヒータh1～h20の発熱量をウエハWの熱処理温度より高い温度になるように制御して、垂直方向上向きに低温から高温になる温度勾配が形成されるようにして熱処理を行えば、ウエハWの中心付近の上部で熱対流が起こらなくなり、加熱処理温度の制御が容易になるという本実施形態に特有の効果が得られるので好ましい。

## 【0105】

## 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1記載の本発明によれば、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれにヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定するようにしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

## 【0106】

また、この推定した温度に基づいて前記熱処理盤全体の温度が均一になるように前記各ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

## 【0107】

請求項2記載の本発明によれば、請求項1の熱処理装置と同様に少ないセンサで正確な温度管理ができることと被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができることに加え、演算処理部により、前記検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を数学的に推定するようにしているので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

## 【0108】

請求項3記載の本発明によれば、熱処理盤を区分した2以上の各領域にヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推定するよう

にしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

#### 【0109】

また、この推定した温度に基づいて前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記各ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

#### 【0110】

請求項4記載の本発明によれば、請求項3の熱処理装置と同様に少ないセンサで正確な温度管理ができるることと被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができることに加え、演算処理部により、前記検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を数学的に推定するようにしているので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0111】

請求項5記載の本発明によれば、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれに下部ヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記熱処理盤の各部位の温度を推定するようにしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる。

#### 【0112】

また、この推定した温度に基づいて前記熱処理盤全体の温度が均一になるよう前記下部ヒータや上部ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

#### 【0113】

更に、下部ヒータに対して上部ヒータ側の温度を高い温度に設定したり、熱的不均衡を打ち消すように下部ヒータや上部ヒータを制御することも可能であるので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0114】

請求項6記載の本発明によれば、熱処理盤を区分して形成される2以上の領域のそれぞれに下部ヒータを配設する一方、前記熱処理盤の所定部位にセンサを配設し、このセンサで検出した温度に基づいて、前記被処理基板の各部位に供給される熱量を推定するようにしているので、少ないセンサで正確な温度管理ができる

る。

#### 【0115】

また、この推定した温度に基づいて前記被処理基板に供給される熱量が均一になるように前記下部ヒータや上部ヒータの出力を制御しているので、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。

#### 【0116】

更に、下部ヒータに対して上部ヒータ側の温度を高い温度に設定したり、熱的不均衡を打ち消すように下部ヒータや上部ヒータを制御することも可能であるので、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0117】

請求項7記載の本発明によれば、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置において、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0118】

また、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されているので、少ないセンサで正確に温度管理をすることができる。

#### 【0119】

請求項8記載の本発明によれば、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置において、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

#### 【0120】

また、センサは熱処理盤の厚さ方向に配設されているので、熱の伝搬に伴う厚さ方向のタイムラグを矯正しやすくなり、熱処理時間の管理や被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0121】

請求項9記載の本発明によれば、請求項1～6のいずれかに記載の熱処理装置において、熱処理盤に配設された各ヒータは同心円状に配設されているので、熱的な偏在の生じやすい熱処理盤の半径方向に関してきめ細かい温度管理が可能となり、被処理基板の全体にわたって均一な熱処理を施すことができる。更に、被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【0122】

また、センサは熱処理盤の半径方向一列に配設されているので、少ないセンサで正確に温度管理をすることができる。

【0123】

更に、センサは熱処理盤の厚さ方向にも配設されているので、熱の伝搬に伴う厚さ方向のタイムラグを矯正しやすくなり、熱処理時間の管理や被処理基板を熱処理する際の温度制御を高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る塗布現像処理システムの全体構成を示す平面図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】

本発明の実施形態に係る塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】

本発明の実施形態に係る熱処理ユニットの構成を示す平面図である。

【図5】

本発明の実施形態に係る熱処理ユニットの断面図である。

【図6】

本発明の実施形態に係る熱処理盤の平面図である。

【図7】

本発明の実施形態に係る熱処理盤の垂直断面図である。

【図8】

本発明の実施形態に係る熱処理ユニットの制御系を図示したブロック図である。

【図9】

本発明の他の実施形態に係る熱処理ユニットの垂直断面図である。

【図10】

本発明の他の実施形態に係る熱処理ユニットの制御系を図示したブロック図である。

【図11】

本発明の他の実施形態に係るカバータイプを下側からみた状態を示した平面図である。

【図12】

従来の熱処理ユニットの垂直断面図である。

【符号の説明】

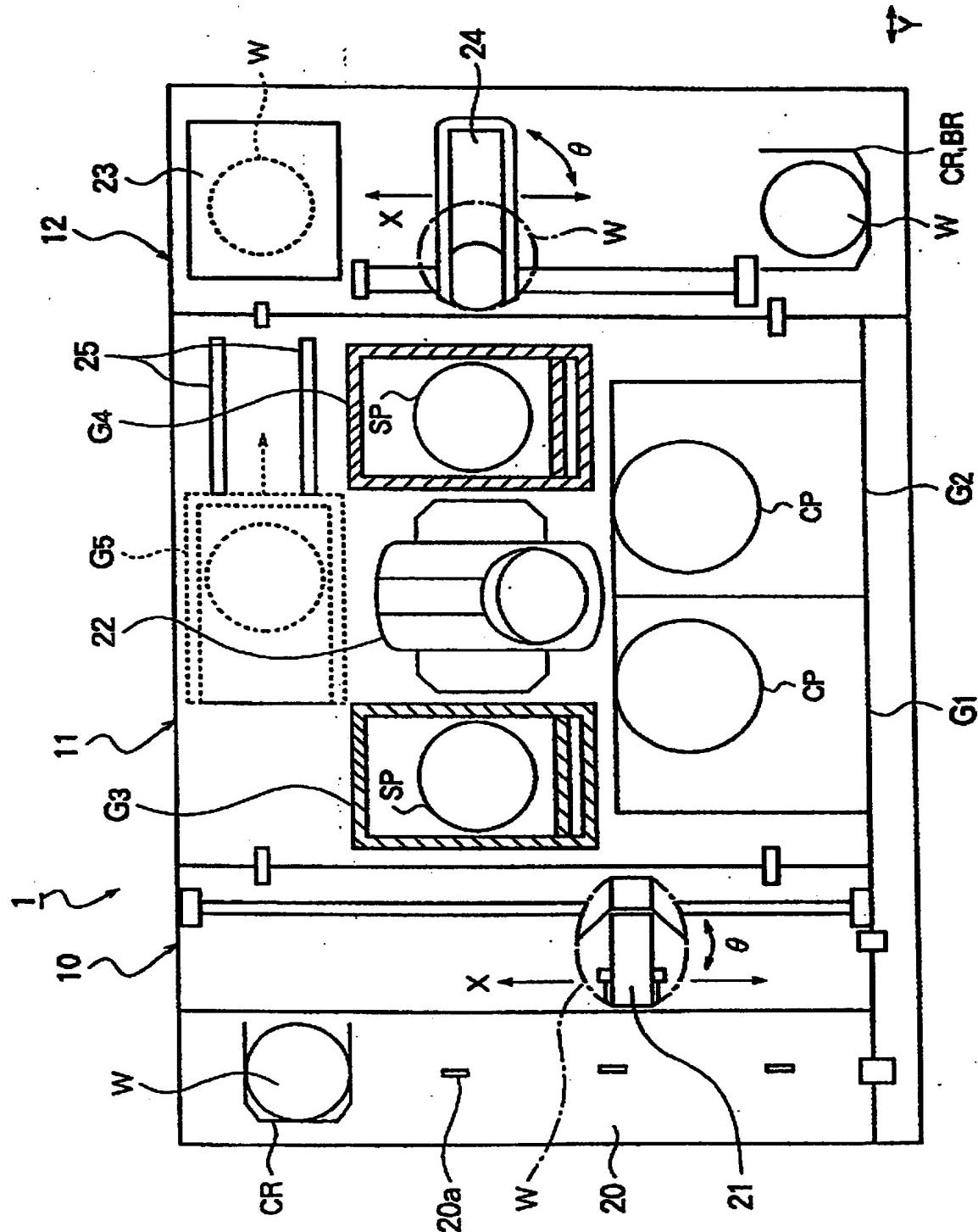
W	ウエハ
5 8	熱処理盤
H 1 ~ H 1 2	ヒータ
S 1 ~ S 4	センサ
9 0	制御装置
6 8	カバータイプ

出願人 東京エレクトロン株式会社

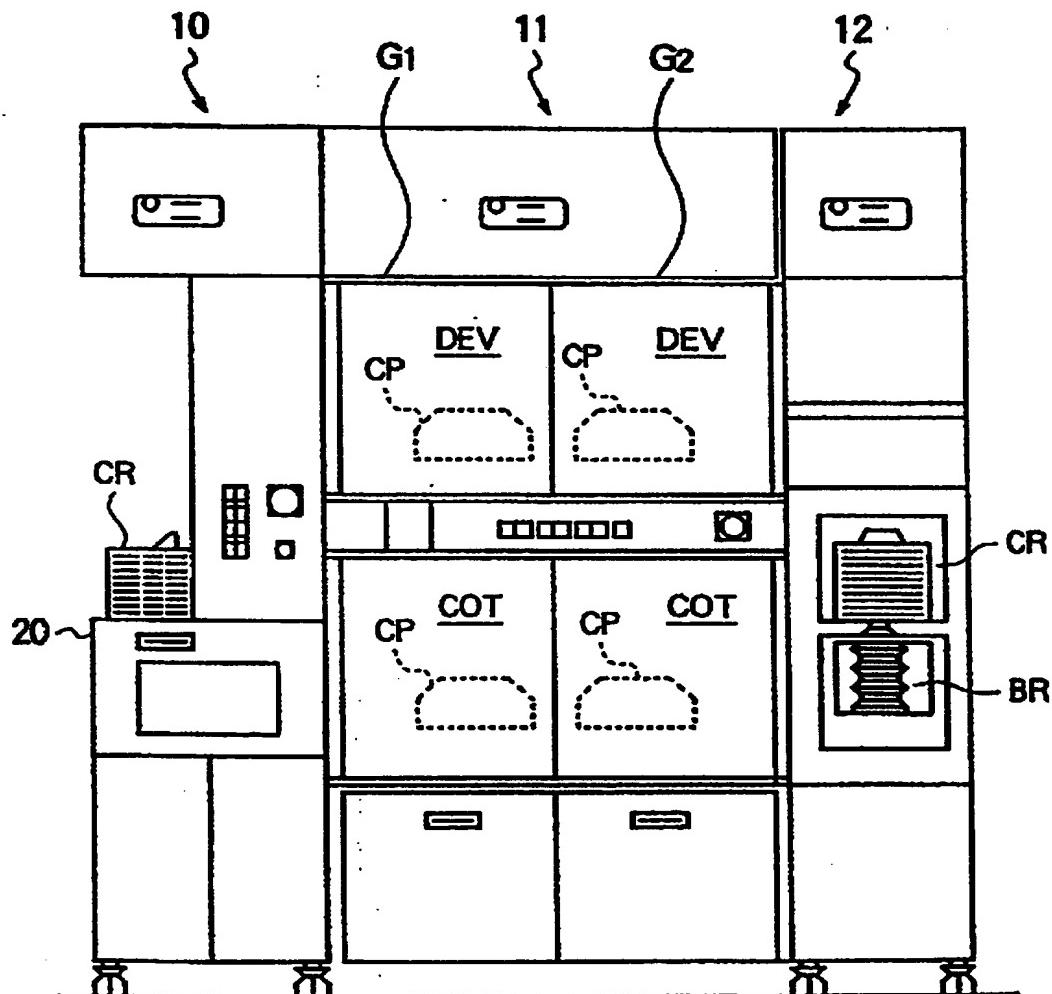
代理人 弁理士 須山 佐一

【書類名】 図面

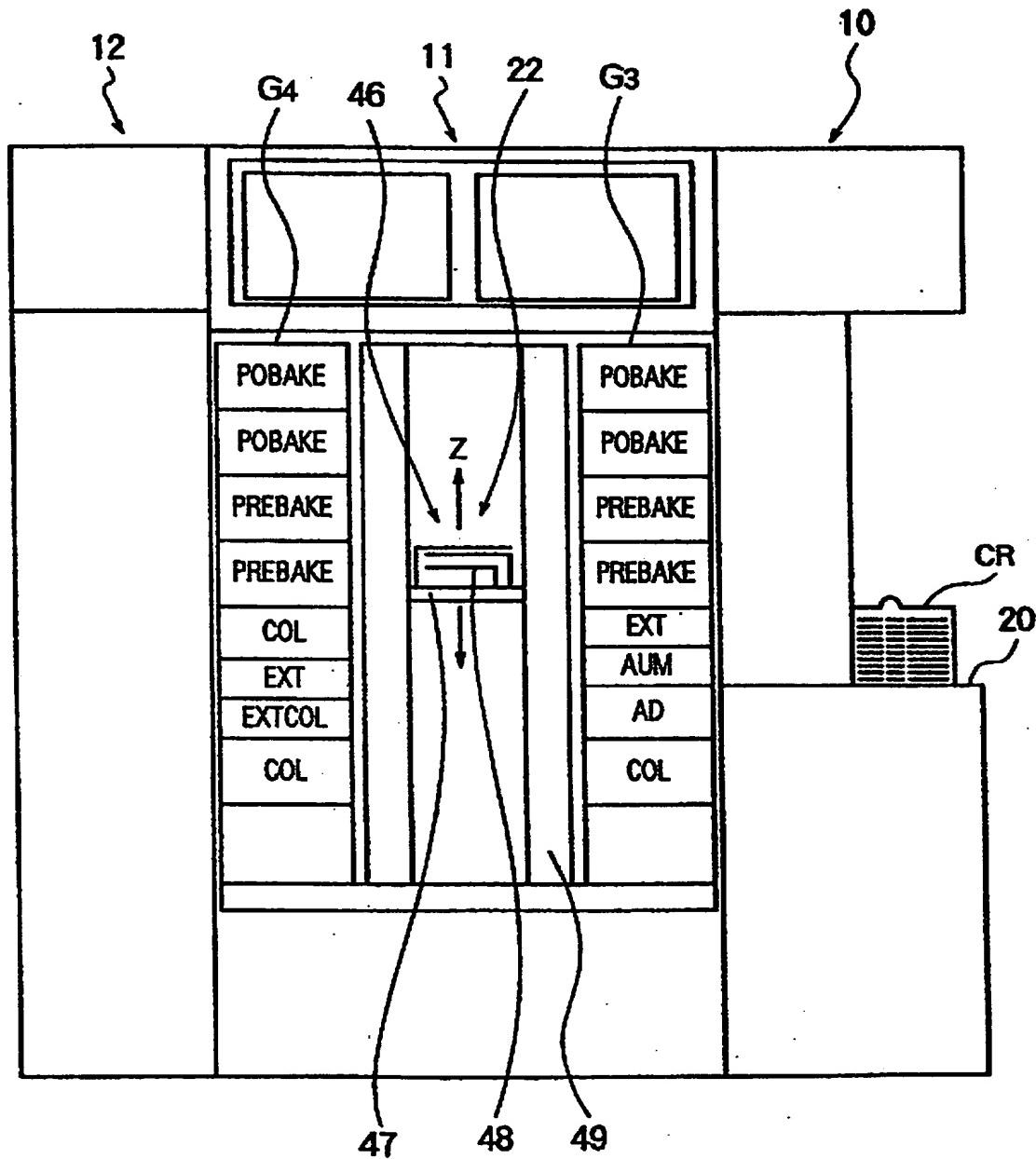
【図1】



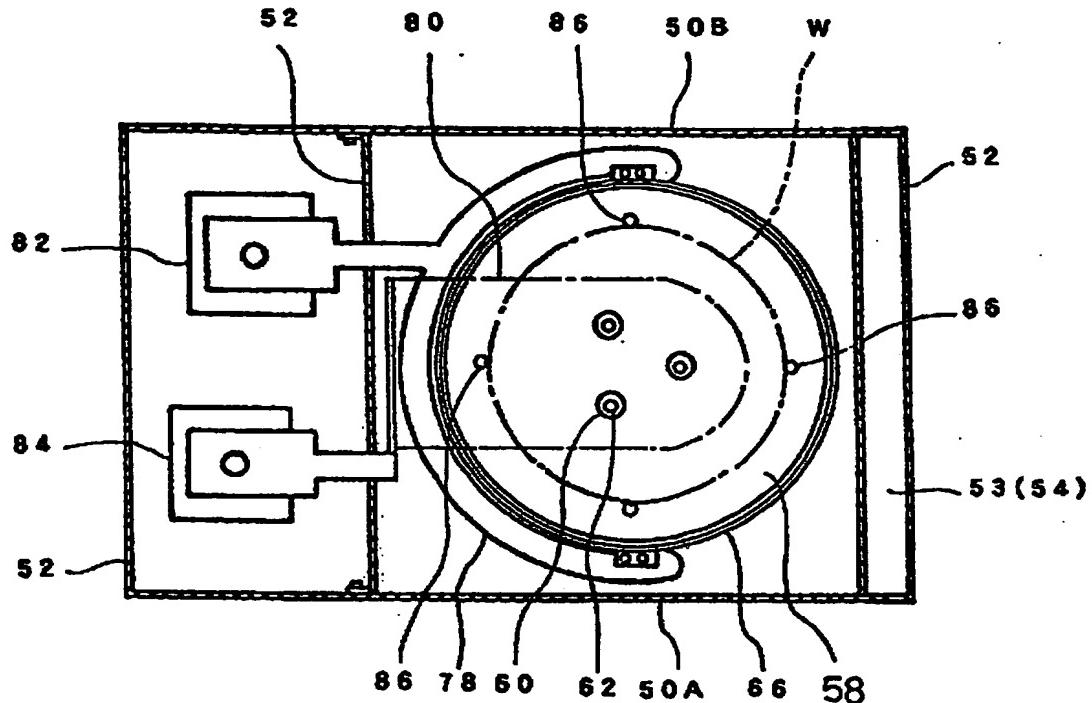
【図2】



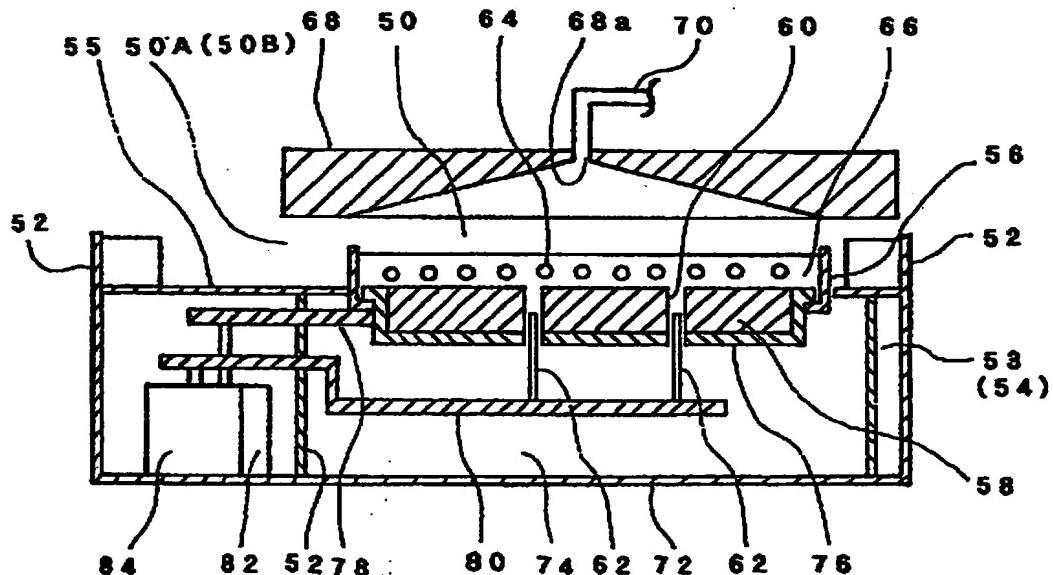
【図3】



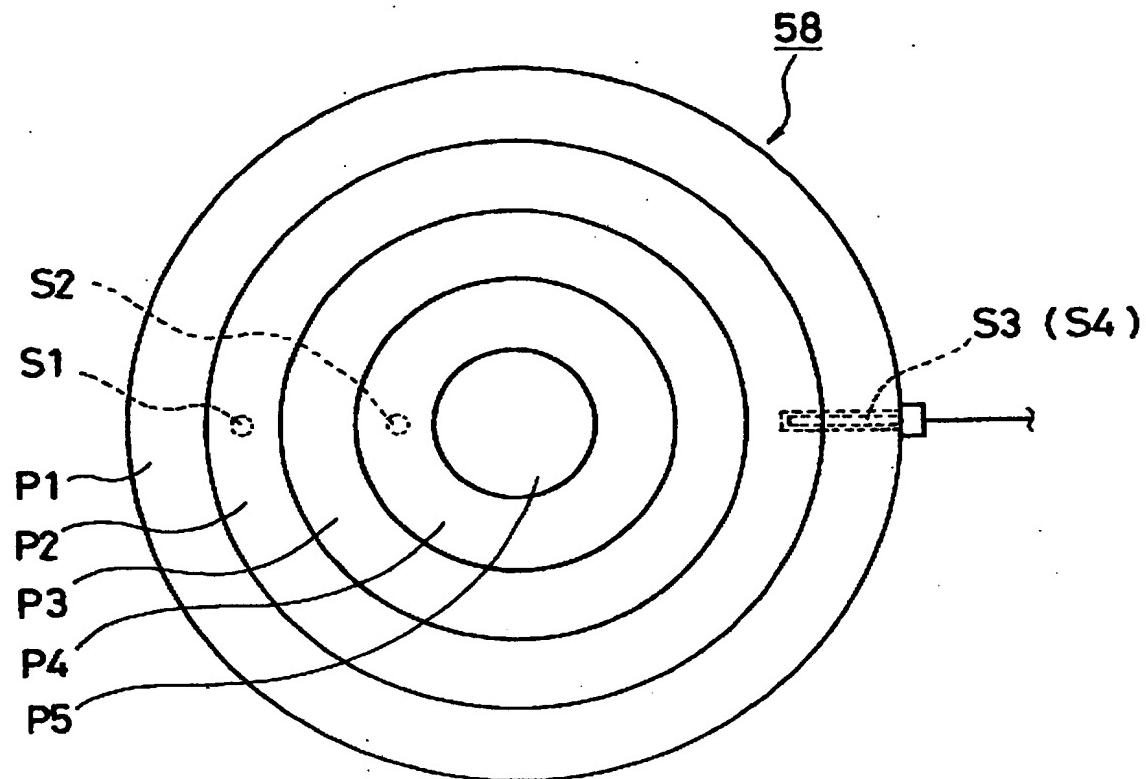
【図4】



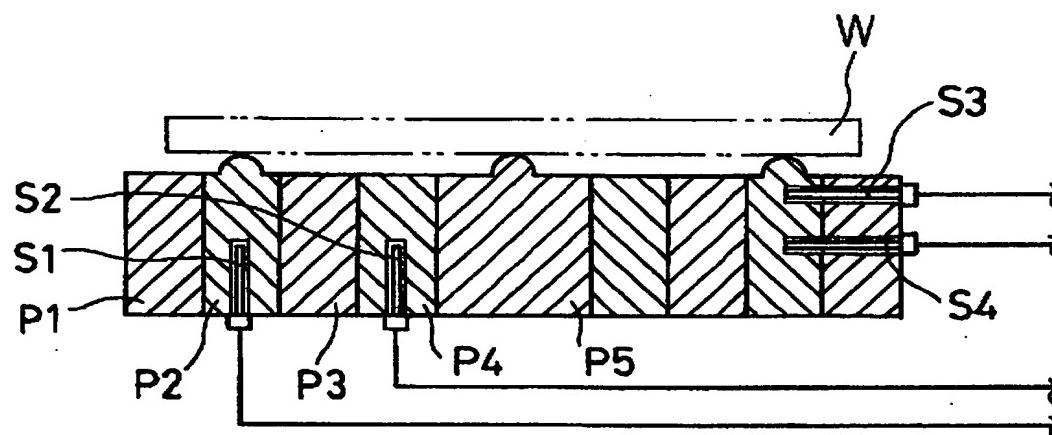
【図5】



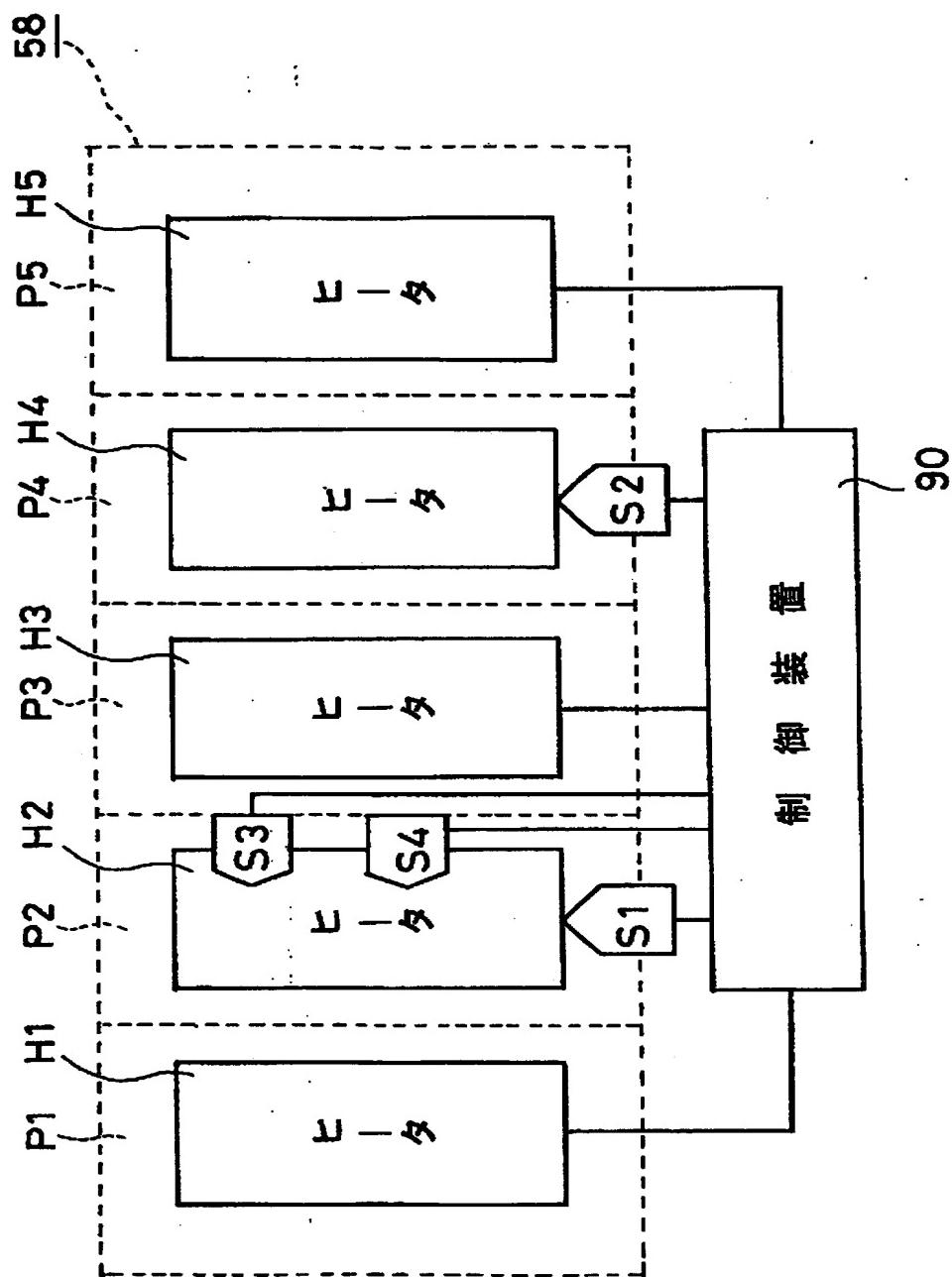
【図6】



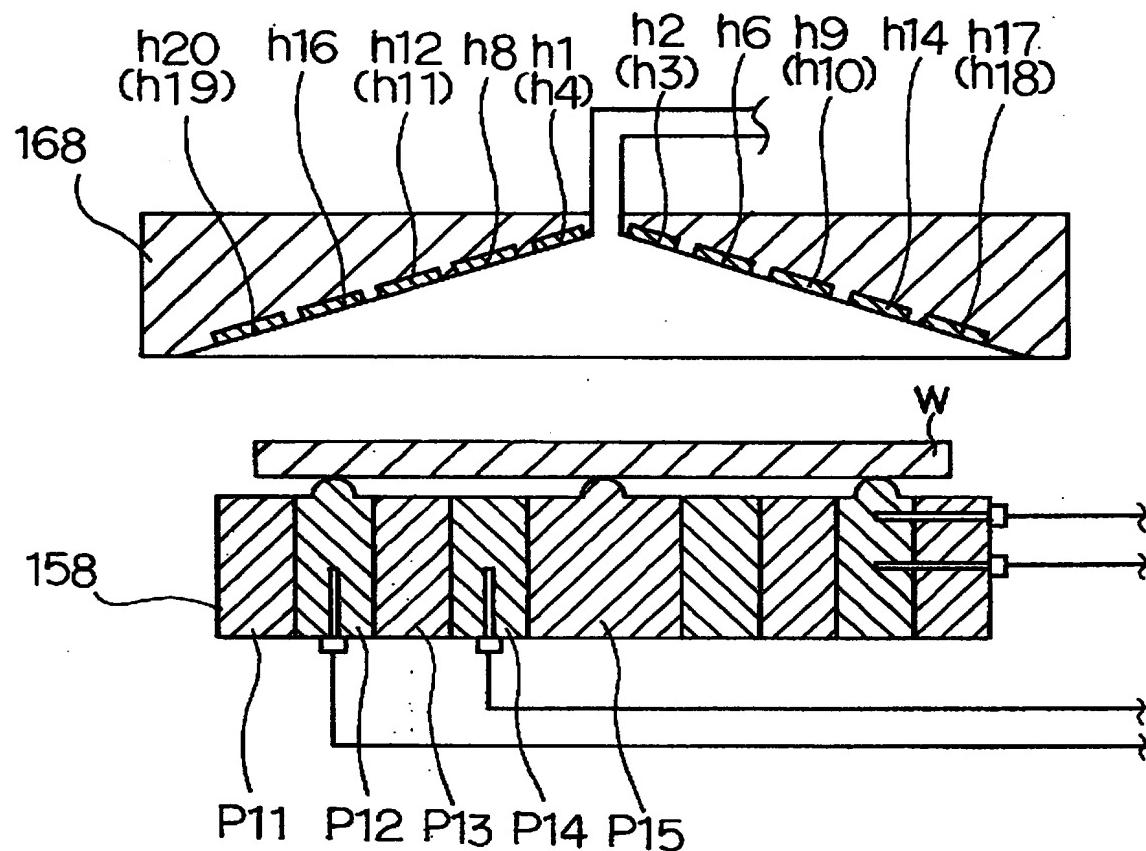
【図7】



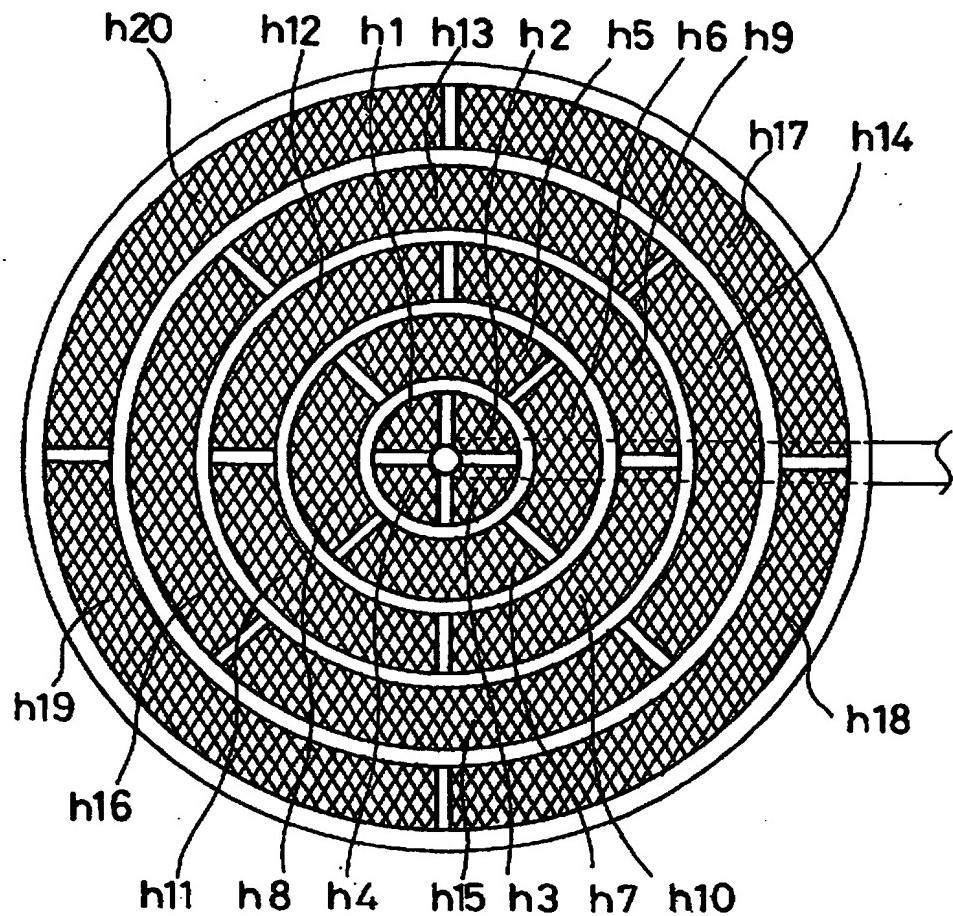
【図8】



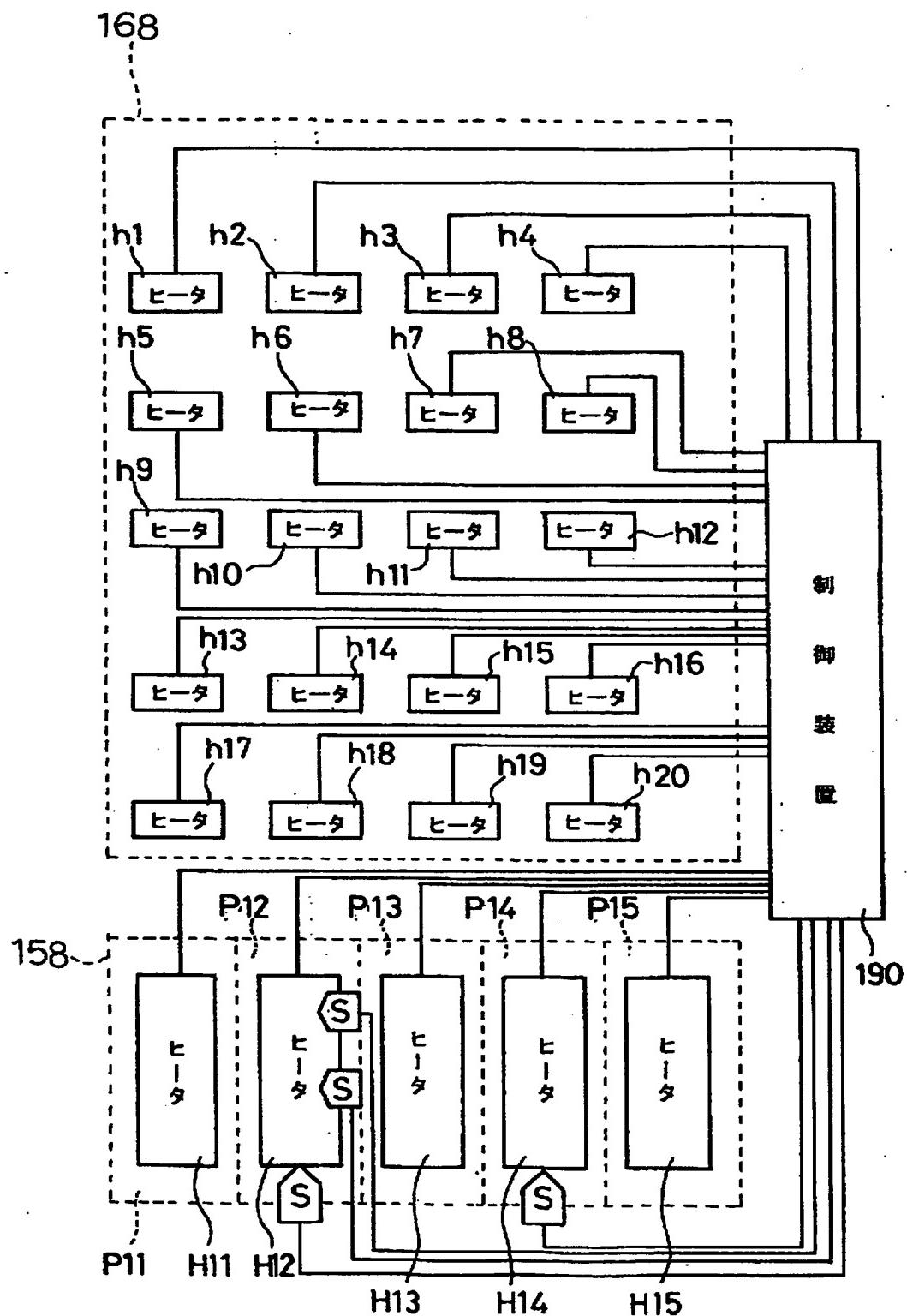
【図9】



【図10】

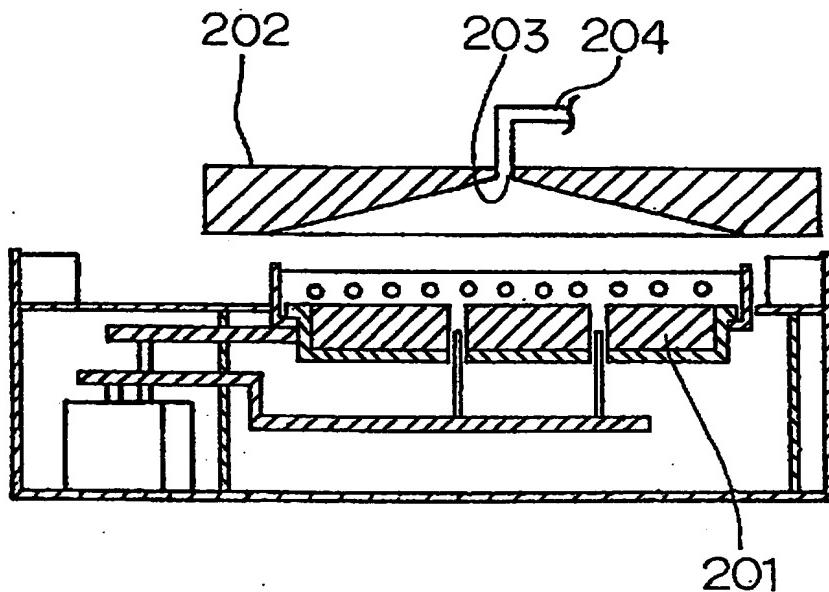


【図11】



【図12】

200



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない温度センサで正確な温度管理を行うことができウエハW全体にわたって均一な熱処理を施すことのできる熱処理装置を提供する。また、ウエハWを熱処理する際の温度制御を高精度に行うことのできる熱処理装置を提供する。

【解決手段】 热処理盤58の所定部位に配設したセンサS1～S4から検出した温度に基づいて熱処理盤58全体の温度分布を推定する。その推定した結果から熱処理盤58の熱的偏在を打ち消すように熱処理盤58内に配設した複数のヒータH1～H5の出力を制御する。

【選択図】 図7

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000219967  
【住所又は居所】 東京都港区赤坂5丁目3番6号  
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100077849  
【住所又は居所】 東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル  
【氏名又は名称】 須山 佐一

出願人履歴情報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号

氏 名 東京エレクトロン株式会社